

METHOD FOR COATING FINE PARTICLE AND COATED FINE PARTICLE

Patent Number: JP2001252553
Publication date: 2001-09-18
Inventor(s): UKAI KAZUO
Applicant(s): SEKISUI CHEM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001252553
Application Number: JP20000065226 20000309
Priority Number(s):
IPC Classification: B01J19/00; B01J2/00; C08J3/12; H01B1/00; H01B5/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for coating fine particles, which secures excellent coating efficiency without requiring a large-scale device because uncoated fine particles are not produced, hardly produces multiple particles, easily controls the thickness of the coating layer, coats the large amount of the fine particles, coats even the particles of inferior wettability and the particles of high density, and equalizes the thickness of the coating layer among the fine particles, and to provide the coated fine particles coated by using this method for coating the fine particles.

SOLUTION: The method is that after a mixture is adjusted by mixing fine particles, coating materials and dispersing mediums, the coating layer are formed by removing the above dispersing mediums while they are gradually vaporized, and the above fine particles are 0.2-3,000 μm in diameter of the mean fine particles, the aspect ratio is 5 or less and the CV value is 40% or less. The above covering layers are formed while coating is divided in a plurality of times and the thickness of the above particles layers is 1/4 or less of the mean diameter of the above fine particles.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-252553

(P2001-252553A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 0 1 J 19/00		B 0 1 J 19/00	N 4 F 0 7 0
2/00		2/00	B 4 G 0 0 4
C 0 8 J 3/12	C E R	C 0 8 J 3/12	C E R Z 4 G 0 7 5
H 0 1 B 1/00		H 0 1 B 1/00	H 4 K 0 1 8
			C 5 G 3 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-65226 (P2000-65226)

(22) 出願日 平成12年3月9日 (2000.3.9)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 鶴飼 和男

滋賀県甲賀郡水口町泉1259 積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微粒子の被覆方法及び被覆微粒子

(57) 【要約】

【課題】 大がかりな装置を必要とせず、被覆されない微粒子が発生しないので被覆効率がよく、多重粒子が発生しにくく、容易に被覆層の厚さを制御でき、大量に微粒子を被覆でき、濡れ性の悪い微粒子や比重の大きな微粒子も被覆することができ、粒子間で被覆層の厚さを均一にすることができる微粒子の被覆方法、及び、この微粒子の被覆方法を用いて被覆された被覆微粒子を提供する。

【解決手段】 微粒子と被覆物質と分散媒とを混合して混合物を調整後、前記分散媒を徐々に揮発させながら取り除くことにより微粒子に被覆層を形成する微粒子の被覆方法であって、前記微粒子は、平均粒子径が0.2～3000μm、アスペクト比が5未満、CV値が40%以下であり、前記被覆層は、複数回に分けて形成されており、前記被覆層の厚さは、前記微粒子の平均粒子径の1/4以下である微粒子の被覆方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 微粒子と被覆物質と分散媒とを混合して混合物を調製後、前記分散媒を徐々に揮発させながら取り除くことにより微粒子に被覆層を形成する微粒子の被覆方法であって、前記微粒子は、平均粒子径が0.2～3000 μm 、アスペクト比が5未満、CV値が40%以下であり、前記被覆層は、複数回に分けて形成されており、前記被覆層の厚さは、前記微粒子の平均粒子径の1/4以下であることを特徴とする微粒子の被覆方法。

【請求項2】 微粒子は、少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子であることを特徴とする請求項1記載の微粒子の被覆方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の微粒子の被覆方法を用いて被覆されてなることを特徴とする被覆微粒子。

【請求項4】 微粒子は、少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子であることを特徴とする請求項3記載の被覆微粒子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微粒子の被覆方法、及び、この微粒子の被覆方法を用いて被覆された被覆微粒子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、微粒子の被覆方法としては、界面重合法、微粒子存在下での懸濁重合、乳化重合等の化学的方法；スプレードライ、ハイブリダイゼーション、静電付着法、噴霧法、ディッピング、真空蒸着等の物理的、機械的方法等があった。

【0003】しかしながら、これらの被覆方法は、大がかりな装置が必要である、被覆されない粒子が多量に発生するので、効率が悪い、多重粒子が発生する、粒子間で被覆の厚さが大幅に異なる、膜厚制御が困難である、大量生産に不向きである、濡れ性の悪い粒子や重い粒子は被覆できない等の問題点があった。

【0004】特願平10-305421号には、先ず、微粒子と被覆物質と分散媒とを混合して混合物を調製し、この分散媒を徐々に取り除くことにより微粒子に被覆層を形成する微粒子の被覆方法が記載されている。この方法では、大量に微粒子を被覆することができ、被覆されない微粒子が発生しにくく、被覆層の厚さを制御することができる。また、粒子間での被覆層の厚さを均一にすることもできる。

【0005】しかし、近年、電子機器や電子部品が小型化するに伴い、基板等の配線がより微細になってきたので、導電性微粒子もこれに対応できるように微粒子化や粒子径精度の向上が図られてきた。しかしながら、高い粒子径精度のままで一定以上に粒子径を小さくすることは技術的に困難であり、たとえそれが可能となっても、電気容量の問題を解決しようとする、ある確率で隣接する粒子が発生する。そのため、導電性微粒子によるブ

リッジが発生し、隣接する電極間でのリークが発生しやすくなるという問題点があった。

【0006】また、昨今の実装技術の飛躍的な進歩により実装は非常に高密度となり、これに用いる導電性微粒子も、より高度な性能が要求されている。特願平10-305421号の方法により被覆された導電性微粒子では、一応充分な絶縁性、導電性は発揮されるが、これまで以上にファインピッチの高密度実装に対応するためには、更に信頼性を向上させる必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、大がかりな装置を必要とせず、被覆されない微粒子が発生しないので効率がよく、多重粒子が発生しにくく、容易に被覆層の厚さを制御でき、大量に微粒子を被覆でき、濡れ性の悪い微粒子や比重の大きな微粒子も被覆することができ、粒子間で被覆層の厚さをより均一にすることができる微粒子の被覆方法、及び、この微粒子の被覆方法を用いて被覆された被覆微粒子を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、微粒子と被覆物質と分散媒とを混合して混合物を調製後、上記分散媒を徐々に揮発させながら取り除くことにより微粒子に被覆層を形成する微粒子の被覆方法であって、上記微粒子は、平均粒子径が0.2～3000 μm 、アスペクト比が5未満、CV値が40%以下であり、上記被覆層は、複数回に分けて形成されており、上記被覆層の厚さは、上記微粒子の平均粒子径の1/4以下である微粒子の被覆方法である。以下に、本発明を詳述する。

【0009】本発明の微粒子の被覆方法は、先ず、微粒子と被覆物質と分散媒とを混合して混合物を調製する。本発明の微粒子の被覆方法において、上記微粒子の平均粒子径は、0.2～3000 μm である。平均粒子径が0.2 μm 未満では、粒子同士の接触面積が大きくなるので、単粒子化が困難となることがあり、3000 μm を超えると、重力の影響で被覆層が不均一になることがある。好ましくは0.5～100 μm であり、より好ましくは1～20 μm であり、更に好ましくは3～10 μm である。上記平均粒子径は、任意の微粒子300個を電子顕微鏡で観察することにより得られる値である。

【0010】上記微粒子のアスペクト比は5未満である。アスペクト比が5以上では、粒子径が揃いとなるので、粒子同士の接触面積が大きくなり、単粒子化が困難となる。好ましくは2未満であり、より好ましくは1.4未満であり、更に好ましくは1.1未満であり、特に好ましくは1.05未満である。上記アスペクト比とは、任意の微粒子300個を電子顕微鏡で観察することにより得られる微粒子の平均長径を平均短径で割った値である。

【0011】上記微粒子は、CV値が40%以下であ

る。CV値が40%を超えると、粒子径が不揃いとなるので、粒子同士の接触面積が大きくなり、単粒子化が困難となる。好ましくは30%以下であり、より好ましくは20%以下であり、更に好ましくは10%以下であり、特に好ましくは5%以下である。

【0012】上記CV値とは、下記の式(1)；

$$CV\text{値}(\%) = (\sigma/D_n) \times 100 \dots (1)$$
 (式中、 σ は、粒子径の標準偏差を表し、 D_n は、数平均粒子径を表す)で表される値である。上記標準偏差及び上記数平均粒子径は、微粒子300個を電子顕微鏡で観察することにより得られる値である。

【0013】上記微粒子の材質としては特に限定されず、例えば、有機物、樹脂、無機物、これらの化合物や混合物、金属等が挙げられる。また、上記微粒子は、少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子であってもよい。

【0014】上記被覆物質としては特に限定されないが、上記被覆層が割れたり、剥がれ落ちたりしにくい点から、樹脂を主成分とするものが好ましく、分散媒に可溶性樹脂を主成分とするものがより好ましい。上記樹脂としては、例えば、ポリエチレン、エチレン/酢酸ビニル共重合体、エチレン/アクリル酸エステル共重合体等のポリオレフィン類；ポリメチル(メタ)アクリレート、ポリエチル(メタ)アクリレート、ポリブチル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート重合体又は共重合体；ポリスチレン、スチレン/アクリル酸エステル共重合体、SB型スチレン/ブタジエンブロック共重合体、SBS型スチレン/ブタジエンブロック共重合体、これらの水添加物等のブロックポリマー；ビニル系重合体又は共重合体等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂等の熱硬化性樹脂、これらの混合物等が挙げられる。上記被覆層に樹脂強度が必要な場合には、分散媒に可溶性樹脂を用いて被覆層を形成した後、架橋等の方法により不溶にしてもよい。また、樹脂以外の被覆物質の成分としては、例えば、有機物、無機物、これらの化合物や混合物、金属等が挙げられる。

【0015】上記分散媒としては、混合物を調製する際に液状のものであれば特に限定されず、例えば、溶剤ハンドブック(講談社)等に記載されている通常の有機溶媒、水、無機溶媒、これらの混合物や化合物等が挙げられる。上記分散媒は、後述する方法を用いて、徐々に揮発させながら取り除く点から、上記分散媒を揮発させる気圧での沸点が60～200℃のものが好ましい。沸点が60℃未満では、揮発が急激に起こるので、被覆物質が緻密に集積するとともに、微粒子も緻密に凝集し、単粒子化しなくなったり、被覆層が発泡したりすることがあり、200℃を超えると、揮発するのに時間がかかり過ぎ、生産性が著しく低下したり、被覆層が劣化したりすることがある。より好ましくは90～150℃であ

る。

【0016】本発明の微粒子の被覆方法においては、上述の構成からなる混合物を調製した後、上記分散媒を徐々に揮発させながら取り除くことにより微粒子に被覆層を形成する。上記分散媒を徐々に揮発させながら取り除く方法としては特に限定されず、例えば、上記分散媒の沸点より60℃以上低い温度で揮発させる方法、-40kPa以上減圧せず、即ち、大気圧より40kPa以上圧力を低くしない条件で揮発させる方法等が挙げられる。

【0017】上記微粒子の被覆方法において、分散媒を徐々に揮発させながら取り除くのは、微粒子間に空隙を発生させながら被覆層を形成するのが好ましいからであり、空隙を発生させることにより、均一な被覆層を形成することができる。また、より均一な被覆層を形成するには、少なくとも分散媒の大部分が揮発により取り除かれた状態で、外力により被覆物質の一部、又は、微粒子と被覆物質の界面を破壊するのが好ましい。

【0018】空隙を発生させる方法としては、例えば、上記混合物の分散媒を徐々に揮発させながら薄膜状、細線状、微小塊状等の形状にする方法等が挙げられる。これらのなかでは、適切な間隔の空隙を得やすいことから、分散媒を徐々に揮発させながら微小塊状にする方法が好ましい。

【0019】適切な間隔の空隙を得る方法としては、例えば、分散媒を徐々に揮発させながら取り除く際に、微粒子間の間隔が、上記微粒子の平均粒子径以下である微粒子を少なくとも半数以上存在させる方法等が挙げられる。

【0020】本発明の微粒子の被覆方法では、上記のように分散媒を徐々に揮発させながら取り除くことにより微粒子に被覆層を形成するが、上記被覆層は、複数回に分けて形成されてなるものである。1回に被覆する樹脂量を少量ずつに分割し、2回以上の複数回数に分けて樹脂の被覆を行うことにより、1粒子当たり及び各粒子の樹脂被覆厚みをより均一にすることができ、1粒子当たり及び各粒子の被覆厚みのばらつきを少なくすることができる。また、被覆回数を複数回に分けているので、被覆層の厚さの調整もより容易に行うことができる。

【0021】本発明の微粒子の被覆方法を用いて形成する被覆層の厚さは、上記微粒子の平均粒子径の1/4以下である。上記被覆層の厚さが1/4を超えると、微粒子間が完全に被覆物質で詰まった状態になるので、単粒子化できなくなったり、単粒子化する際に、被覆層の厚さの隔たりが大きくなったり、被覆物質のみの塊ができたりする。なお、上記した被覆層を形成する工程を複数回繰り返すことにより、上記範囲よりも厚い被覆層を形成することも可能である。上記被覆層の厚さは、微粒子の平均粒子径の1/10以下であるのが好ましい。

【0022】また、被覆強度が強すぎると、単粒子化する

る際に、被覆層が剥がれて裸の微粒子ができる場合があり、また、後述する方法により、微粒子に導電性微粒子を用いて被覆微粒子を作製し、更に導電接続構造体を作製する場合のように、被覆層を一部除去する必要がある場合に、被覆強度が強すぎると、除去が困難になることがあるので、上記被覆層の厚さは、微粒子の平均粒子径の $5/(\text{被覆層を形成する樹脂の分子量})^{1/2}$ 以下であるのがより好ましい。なお、本明細書において、上記樹脂の分子量は、樹脂が架橋樹脂の場合には、分子量100万として取り扱う。

【0023】本発明の微粒子の被覆方法は、従来の化学的方法等の被覆方法では、分散媒中等を沈降するため被覆層を形成することができなかった比重が1.5以上の微粒子であっても好適に被覆層を形成することができる。更には、微粒子の比重が3以上であっても、6以上であっても好適に被覆層を形成することができる。

【0024】本発明の微粒子の被覆方法は、大がかりな装置を必要とせず、被覆されない微粒子が発生しないので効率がよく、多重粒子が発生しにくく、容易に被覆層の厚さを制御でき、大量の微粒子を容易に被覆でき、濡れ性の悪い微粒子や比重の大きい微粒子も被覆することができる。従って、上記方法により、粒子間で被覆層の厚さが均一な被覆微粒子を製造することができる。

【0025】上記微粒子の被覆方法を用いて、微粒子を被覆することにより得られる被覆微粒子は、その平均粒子径が $0.2\mu\text{m}$ より大きく $4000\mu\text{m}$ 以下が好ましい。より好ましくは $0.5\mu\text{m}$ より大きく $150\mu\text{m}$ であり、更に好ましくは1より大きく $30\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは3より大きく $15\mu\text{m}$ である。

【0026】また、本発明の微粒子の被覆方法により被覆されてなる被覆微粒子は、微粒子の形状が保たれたものである。そのため、アスペクト比が5未満の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のアスペクト比が5未満であり、アスペクト比が2未満の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のアスペクト比が2未満であり、アスペクト比が1.4未満の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のアスペクト比が1.4未満であり、アスペクト比が1.1未満の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のアスペクト比が1.1未満であり、アスペクト比が1.05未満の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のアスペクト比が1.05未満である。

【0027】また、CV値が40%以下の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のCV値は40%以下であり、CV値が30%以下の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のCV値は30%以下であり、CV値が20%以下の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のCV値は20%以下であり、CV値が10%以下の微粒子を被覆すれば、得られる被覆微粒子のCV値は10%以下であり、CV値が5%以下の微粒子を被覆すれば、

得られる被覆微粒子のCV値は5%以下である。上記被覆微粒子もまた本発明の1つである。

【0028】上記被覆微粒子を作製する際に、微粒子として少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子を用いると、得られる被覆微粒子は、被覆導電性微粒子として用いることができる。

【0029】上記少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子としては特に限定されず、通常、導電性微粒子として用いられるものであればよく、例えば、高分子材料が核を構成する粒子に金属を被覆したもの、カーボン粒子、金属粒子等が挙げられる。これらのなかでは、電極との接触面積を増やし、安定性を上げるという点から、CV値やアスペクト比の小さいものが得やすい高分子材料を粒子の核に用い、その粒子に金属を被覆したものが好ましく、金メッキをしたものがより好ましい。また、高い導電性微粒子を得られる点から、金属粒子も好ましい。

【0030】上記被覆微粒子を被覆導電性微粒子として用いる際の被覆物質としては、絶縁物質が好ましいことから、絶縁性の樹脂が好ましい。上記被覆導電性微粒子は、被覆層が絶縁物質で形成されていると、この被覆導電性微粒子を用いて導電接続構造体を作製した際に、隣接する電極間でリークが発生せず、被覆導電性微粒子の濃度を上げることができる。また、電極の接続方向では、上記被覆層が加熱及び加圧によって流動することにより電極との接触面で上記被覆層が除去され、電極間の導通を図ることができる。

【0031】更に、上記被覆導電性微粒子は、本発明の微粒子の被覆方法を用いて、被覆層が形成されているので、被覆層の形成されていない粒子や多重粒子がなく、被覆層の厚さも均一であることから、より隣接する電極間でリークが発生しにくく、被覆物のみの残渣も少ないので電極間の導通が阻害されることもない。上記被覆導電性微粒子、即ち、微粒子として少なくとも表面に導電層が形成された導電性微粒子を用いて、得られた被覆微粒子もまた本発明の1つである。

【0032】本発明の微粒子の被覆方法は、上述のような構成からなるので、多重粒子が発生しにくく、容易に被覆層の厚さを制御でき、大量に微粒子を被覆でき、濡れ性の悪い微粒子や比重の大きい微粒子も被覆することができ、被覆回数を複数回に分けて行うので、粒子間で被覆層の厚さがより均一な被覆微粒子を製造することができる。また、本発明の被覆微粒子は、本発明の微粒子の被覆方法を用いて被覆されるので、微粒子の形状が保たれたものである。更に、上記被覆微粒子は、微粒子として導電性微粒子を用いると、接続抵抗が低く、接続時の電気容量が大きく、接続が安定していて、リーク現象を起こさない。

【0033】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説

明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0034】実施例1

微粒子として平均粒子径 $6\mu\text{m}$ 、アスペクト比1.05、CV値5%のジビニルベンゼン系微球にニッケル100nmと金40nmとをメッキした比重2.5の微粒子20gと被覆物質として酢酸ブチルに可溶な数平均分子量1万、ガラス転移温度（以下、 T_g という） 80°C のメタクリル酸エステル系共重合体0.5gとを分散媒である酢酸ブチル10g中に均一に分散し、混合物を得た。次に、得られた混合物をバットの中で薄膜状に延ばし、徐々に酢酸ブチルを蒸発させながら、薄膜状の混合物をヘラを用いて網目状にカットしていき微小塊状にした。更に、微小塊が互いに合着しない程度まで分散媒が揮発した状態で、乳鉢で擦り潰しながら、残りの分散媒を揮発させ単粒子化した。

【0035】得られた樹脂微粒子20gを、再度、被覆1回目を使用した同組成樹脂液10gに分散し、混合物を得た。次に、得られた混合物をバットの中で薄膜状に延ばし、徐々に酢酸ブチルを蒸発させながら、薄膜状の混合物をヘラを用いて網目状にカットしていき微小塊状にした。更に、微小塊が互いに合着しない程度まで分散媒が揮発した状態で、乳鉢で擦り潰しながら、残りの分散媒を揮発させ単粒子化した。なお、走査型電子顕微鏡を用いて、混合物中の微粒子を観察したところ、微粒子が単粒子化するまでは少なくとも半数の微粒子が、微粒子の平均粒子径以下の間隔で存在していた。こうして得られた被覆導電性微粒子は、被覆の厚さが約100nm、平均粒子径 $6.2\mu\text{m}$ 、アスペクト比1.08、CV値7%で、均一に被覆されており、多重粒子や被覆物質の残渣はほとんど含んでいなかった。

【0036】更に、この被覆導電性微粒子を、熱硬化性エポキシ樹脂をトルエンに溶解させたバインダー溶液に混合、分散させた。次いで、この被覆導電性微粒子の分散溶液を離型フィルム上に一定の厚さに塗布し、トルエンを蒸発させ、異方性導電膜を得た。膜厚は、 $25\mu\text{m}$ であった。

【0037】その後、ポリイミドフィルムに $50\mu\text{m}$ ピッチ金メッキ電極を配したFPCに、得られた異方性導電膜を貼り付け、更にその上に同じFPCを位置合わせ後、重ね合わせ 150°C で2分間加熱、加圧して導電接続構造体を得た。得られた導電接続構造体の接続抵抗値は充分低かった。

【0038】また、上記バインダー溶液に、得られた被覆導電性微粒子を過剰に配合した分散液を作製し、上記と同様の方法で塗布し、異方性導電膜を作製した。この

異方性導電膜を用いて隣接する電極間の線間絶縁性を評価したところ、得られた被覆導電性微粒子の絶縁性不良発生率は0%で、配線間でショートするものはなかった。また、冷熱サイクルテストを行ったが、変化は見られなかった。

【0039】比較例1

微粒子として平均粒子径 $6\mu\text{m}$ 、アスペクト比1.05、CV値5%のジビニルベンゼン系微球にニッケル100nmと金40nmとをメッキした比重2.5の微粒子20gと被覆物質として酢酸ブチルに可溶な数平均分子量1万、 $T_g 80^\circ\text{C}$ のメタクリル酸エステル系共重合体1gとを分散媒である酢酸ブチル10g中に均一に分散し、混合物を得た。次に、得られた混合物をバットの中で薄膜状に延ばし、徐々に酢酸ブチルを揮発させながら、薄膜状の混合物をヘラを用いて網目状にカットしていき微小塊状にした。更に、微小塊が互いに合着しない程度まで分散媒が揮発した状態で、乳鉢で擦り潰しながら、残りの分散媒を揮発させ単粒子化した。なお、実施例1と同様に、混合物中の微粒子を観察したところ、微粒子が単粒子化するまでは少なくとも半数の微粒子が、微粒子の平均粒子径以下の間隔で存在していた。こうして得られた被覆導電性微粒子は、被覆の厚さが約100nm、平均粒子径 $6.2\mu\text{m}$ 、アスペクト比1.08、CV値7%で、均一に被覆されており、多重粒子や被覆物質の残渣はほとんど含んでいなかった。

【0040】得られた被覆導電粒子を用いて、実施例1と同様の操作を行って、異方性導電膜及び導電接続構造体を作製したところ、得られた導電接続構造体の接続抵抗値は充分低かった。しかし、異方性導電膜を用いて、隣接する電極間の線間絶縁性を評価したところ、被覆導電性微粒子の絶縁性不良発生率は約3%であった。

【0041】

【発明の効果】本発明の微粒子の被覆方法は、上述の構成からなるので、被覆されない微粒子が発生しないため効率がよく、多重粒子が発生しにくく、容易に被覆層の厚さを制御でき、大量に微粒子を被覆でき、濡れ性の悪い微粒子や比重の大きい微粒子も被覆することができ、従って、上記方法により、粒子間で被覆層の厚さが均一な被覆微粒子を製造することができる。また、本発明の微粒子の被覆方法により被覆された導電性微粒子は、良好な絶縁性を示す。また、本発明の被覆微粒子は、本発明の微粒子の被覆方法を用いて被覆するため、微粒子の形状が保たれたものである。更に、上記被覆微粒子は、微粒子として導電性微粒子を用いると、接続抵抗が低く、接続時の電気容量が大きく、接続が安定して、リーク現象を起こさない。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 B	1/00	H 0 1 B	M 5 G 3 0 7
	5/16		
// B 2 2 F	1/02	B 2 2 F	A
C O S L	101:00	C O S L	

F ターム(参考) 4F070 AA17 AB10 AB18 AC73 AC75
 AC76 AC82 AC83 AC85 AC86
 AC87 AE27 DB04 DC02 DC05
 FA04 FA05 FB05
 4G004 BA00
 4G075 AA27 BB02 EC11 FC11
 4K018 BB01 BB04 BC26 BC28 BC30
 BD10
 5G301 DA05 DA10 DA29 DA57 DD03
 DE03
 5G307 HA02 HB03 HC01